

P C T

E P



国際調査報告

(法8条、法施行規則第40、41条)  
[PCT18条、PCT規則43、44]

出願人又は代理人 の書類記号 999402	今後の手続きについては、国際調査報告の送付通知様式(PCT/ISA/220)及び下記5を参照すること。	
国際出願番号 PCT/JP00/00090	国際出願日 (日.月.年) 11.01.00	優先日 (日.月.年)
出願人(氏名又は名称) 三菱電機株式会社		

国際調査機関が作成したこの国際調査報告を法施行規則第41条(PCT18条)の規定に従い出願人に送付する。  
この写しは国際事務局にも送付される。

この国際調査報告は、全部で 3 ページである。

☐ この調査報告に引用された先行技術文献の写しも添付されている。

#### 1. 国際調査報告の基礎

a. 言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願がされたものに基づき国際調査を行った。

☐ この国際調査機関に提出された国際出願の翻訳文に基づき国際調査を行った。

b. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際調査を行った。

☐ この国際出願に含まれる書面による配列表

☐ この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出された書面による配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった。

☐ 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記録した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

2. ☐ 請求の範囲の一部の調査ができない(第I欄参照)。

3. ☐ 発明の単一性が欠如している(第II欄参照)。

4. 発明の名称は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 次に示すように国際調査機関が作成した。

5. 要約は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 第III欄に示されているように、法施行規則第47条(PCT規則38.2(b))の規定により国際調査機関が作成した。出願人は、この国際調査報告の発送の日から1カ月以内にこの国際調査機関に意見を提出することができる。

6. 要約書とともに公表される図は、

第 1 図とする。 ☒ 出願人が示したとおりである。

☐ なし

☐ 出願人は図を示さなかった。

☐ 本図は発明の特徴を一層よく表している。

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2001 年 7 月 19 日 (19.07.2001)

PCT

(10) 国際公開番号  
WO 01/52445 A1

(51) 国際特許分類: H04B 7/08,  
H03H 7/48, 7/38, H01Q 21/24, 3/24

大嶺裕幸 (OHMINE, Hiroyuki) [JP/JP]; 〒100-8310 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP).

(21) 国際出願番号: PCT/JP00/00090

(22) 国際出願日: 2000 年 1 月 11 日 (11.01.2000)

(74) 代理人: 深見久郎, 外 (FUKAMI, Hisao et al.); 〒530-0054 大阪府大阪市北区南森町2丁目1番29号 住友銀行南森町ビル Osaka (JP).

(25) 国際出願の言語: 日本語

(81) 指定国 (国内): CN, JP, US.

(26) 国際公開の言語: 日本語

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 三菱電機株式会社 (MITSUBISHI DENKI KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒100-8310 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 Tokyo (JP).

(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

(72) 発明者; および

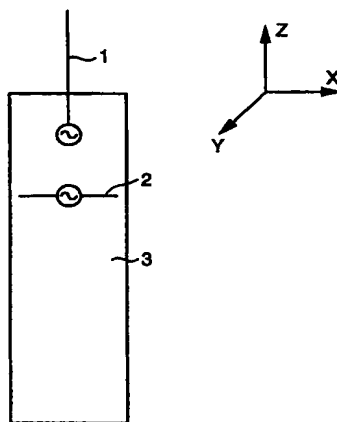
添付公開書類:  
— 国際調査報告書

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 東海林英明 (SHOJI, Hideaki) [JP/JP]. 今西康人 (IMANISHI, Yasuhito) [JP/JP]. 深沢 徹 (FUKASAWA, Toru) [JP/JP].

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: MOBILE RADIO UNIT

(54) 発明の名称: 携帯無線機



(57) Abstract: A mobile radio unit includes two transmitting/receiving antennas (1, 2) arranged perpendicularly in a case (3), and the transmitting/receiving antennas (1, 2) are connected with a radio circuit (4) through a power distributor (5). A detector (9) is provided to detect the inclination of the case (3). A control section (10) controls impedance converter circuits (6, 7) based on the detected inclination, and changes the weight on the power distribution ratio for the antennas. An impedance matching circuit (8) adjusts the total impedance of the transmitting/receiving antennas (1, 2) and the radio circuit (4).

[続葉有]

WO 01/52445 A1



---

(57) 要約:

携帯無線機の筐体（３）に２つの送受信アンテナ（１，２）を直交するように配置し、送受信アンテナ（１，２）は電力分配器（５）を介して無線部（４）に接続される。傾き角検出器（９）は筐体（３）の傾きを検出し、制御部（１０）は検出された傾き角に基づいて、インピーダンス変換回路（６，７）を制御し、各アンテナに給電される電力分配比の重み付けを変えると同時に、合成インピーダンス整合回路（８）によって送受信アンテナ（１，２）と無線部（４）の全体の合成インピーダンスを調整する。

## 明細書

## 携帯無線機

## 5 技術分野

この発明は携帯無線機に関し、特に、単一の主偏波面を持つアンテナを使用する基地局との間で通信を行なう携帯無線機に関する。

## 背景技術

- 10 携帯無線機の送受信アンテナの方式としては、筐体の長手方向に取付けられたホイップアンテナや、ヘリカルアンテナがある。現在、日本国内で発売されている携帯無線機のアンテナは、引出し時にホイップアンテナとして動作し、収納時にはホイップアンテナの先端に絶縁物を介して設けられたヘリカルアンテナが動作する構造のホイップおよびヘリカルアンテナが多く採用されている。また、受信ダイバーシチ用のアンテナとして、逆Fアンテナなどが筐体に内蔵されている。
- 15

一般に、アンテナ特性を劣化させる要因としては、アンテナの物理的大きさおよび構造による実効放射面積から決定されるアンテナ効率がある。また、無線部とのインピーダンスの不整合による損失や通信を行なう対象側のアンテナに対する指向性および偏波面の不適合による損失がある。

- 20 携帯無線機のような移動体通信における移動機側のアンテナは、設置もしくは保持される環境が常に変化するため指向性や偏波面が常に変動する。また、人体に近接して使用されることが多いため、人体による影響を受けやすい。

- 図9はあるホイップアンテナを金属筐体に設置した携帯無線機における通話時の水平面平均化利得の損失の内訳の一例を示す。この図9から明らかなように、近接した人体の影響による損失や不整合による損失に比べて偏波の相違による損失の大きいことがわかる。
- 25

携帯無線機と送受信の通信を行なう基地局のアンテナは地面に対する垂直偏波を主偏波として構成されている。基地局の送受信アンテナからの送信波は、携帯無線機の受信アンテナに到来するまでに建物などさまざまな構造物によって反射、

回折を繰返す。しかしながら、基地局から携帯無線機への到来波の主偏波としては、概して垂直偏波が優勢であることが知られている。基地局の送受信アンテナの受信特性において、携帯無線機からの到来波の垂直偏波成分が大きいほどアンテナの利得が高くなることはアンテナの送受信特性の可逆性から自明である。

- 5      携帯無線機上に構成されたホイップアンテナなどは、アンテナ素子の電気長と筐体の寸法によってさまざまな形の放射パターンを持つが、携帯無線機を垂直に立つように設置した場合、主偏波は地面に対して垂直偏波になることが知られている。

- 10      そのため、携帯無線機は通話時（天頂方向から約60度傾斜させて使用される場合が多い）や、机の上などに水平に設置された場合では、携帯無線機上に構成されたアンテナは地面に対して垂直偏波を有する基地局のアンテナとの主偏波の方向の不適合が大きくなり、アンテナの利得が劣化することが問題になる。

- 15      偏波の不適合による損失を低減する案が従来からいくつか提案されている。その一例として、受信アンテナに関しては、ホイップアンテナなど垂直偏波を主偏波とするアンテナと逆Fアンテナに代表される水平偏波成分を有する受信専用の内蔵アンテナの2つのアンテナを切替える受信ダイバーシチがある。

- 20      図10は従来の携帯無線機における受信ダイバーシチの構成図である。図10において、送受信アンテナ21と、この送受信アンテナ21とは主偏波の方向が異なる内蔵アンテナ22とが設けられており、切替スイッチ23によって送受信アンテナ21と内蔵アンテナ22とが切替えられ、この切替スイッチ23を介して送受信アンテナ21または内蔵アンテナ22が無線部24に接続される。

- 25      基地局からの到来波を送受信アンテナ21と内蔵アンテナ22で受信する場合、2つのアンテナは一定の距離が置かれて配置されており、かつ主偏波の方向が異なるため、それぞれのアンテナの受信特性は一定の相関を有してフェージングなどの影響により時間的に変動する。無線部24は送受信アンテナ21と内蔵アンテナ22においてある期間の受信特性のよい方に切替スイッチ23を切替える制御が行なわれる。この制御により安定した受信特性を得ることができる。

図10に示した構成において、受信専用アンテナとして逆Fアンテナを使用すると、十分な地板を携帯無線機上に構成できない。このため、逆Fアンテナの放

射パターンは筐体の金属部分の長手方向からの輻射が優勢となり、その結果ホイップアンテナなどに対して指向性や主偏波の向きが似たような特性になるため、アンテナ間の偏波による相関が十分にとれない問題がある。この問題を解決する方法として、内蔵アンテナにマイクロストリップアンテナや円偏波受信アンテナを用いてホイップアンテナとの交差偏波認識度を高めた例がある。

図11はたとえば特開平6-338816号公報に記載された携帯無線機の受信ダイバーシチ用の内蔵アンテナである。図11において外部アンテナ31とこの外部アンテナ31と主偏波の方向および指向性が異なる片側短絡型のマイクロストリップで構成された内蔵アンテナ32が携帯無線機の筐体33内に内蔵されている。外部アンテナ31は内蔵アンテナ32のアンテナと主偏波の方向と指向性が異なるため、アンテナ間の相関係数を大きくすることができ、効果的なダイバーシチを行なうことができる。

図12はたとえば特開平6-188801号公報に記載された携帯無線機の受信特性を改善した例を示す図である。図12において、直線偏波を受信する直線偏波用アンテナ41と円偏波を受信する円偏波受信アンテナ42とが設けられており、受信時には円偏波用アンテナ42で電波を待ち受ける。検出回路45によって所望の電波を受信したことが検出されると、コントローラ46が切換スイッチ43を制御して受信アンテナを円偏波用アンテナ42から直線偏波用アンテナ41に切換えて送受信が行なわれる。この構成は、受信時に円偏波アンテナ42を用いることで端末がいかなる方向に向けられていても偏波の不適合によるアンテナの利得の劣化を小さくすることが可能となる。

上述の各例は受信ダイバーシチ特性の改善であり、携帯無線機の送信の特性については偏波の不適合による損失を改善していない。送受信特性の偏波の不適合による損失を低減する改善方法として、機械的にアンテナを筐体に対して傾ける例がある。

図13は特開平8-274525号公報に記載された例である。樹脂筐体51に覆われた金属筐体52より同軸線53でアンテナ54へ電波が給電される。この同軸線53の上端部の外皮には、電氣的長さを $\lambda/4$ とする円筒形チョーク54が接続されており、アンテナ55と合せて $\lambda/2$ ダイポールアンテナと同等の

性能を得ることができるが、アンテナを可動式接合部 5 6 により携帯無線機の姿勢にかかわらず、垂直に保つことによって基地局との偏波の不適合による送受信特性の利得劣化を低減できる。

5 図 1 4 A および 1 4 B は特開平 6 - 2 6 8 5 4 7 号公報に示された携帯無線機の筐体 6 1 からアンテナ 6 2 を引出したとき、そのアンテナ 6 2 が地面に対して垂直方向となるようにジョイント 6 3 を設けたものである。これにより基地局との偏波の不適合による送受信特性の利得劣化を低減している。

しかし、これらはアンテナを機械的に傾ける構造が必要であり、さらに携帯無線機の使用ユーザー自らがアンテナの角度を調整しなければならない問題がある。また、  
10 アンテナの傾ける角度に制限があることや、通話時に傾けたアンテナが邪魔になる可能性がある。

さらに、1 つの板状アンテナに複数の短絡点を設け、携帯無線機の置き方に応じて短絡点を切替えることにより偏波を切替える方法もある。図 1 5 は特開平 2 - 9 4 7 1 3 号公報に記載された構成のアンテナ部分を示す図である。図 1 5 に  
15 おいて、地板 7 1 上に板状アンテナ 7 2 が設けられており、この板状アンテナ 7 2 にはアンテナ給電点 7 3 から電波が給電される。この板状アンテナ 7 2 は短絡点 7 4 と切替スイッチ付の短絡点 7 5 および 7 6 によって地板 7 1 上に設けられている。単一のアンテナにおいても短絡点である切替スイッチ 7 5、7 6 を切替えることにより、アンテナの主偏波方向を変化させることができ、偏波の不適合  
20 による利得劣化を低減できる。

この方法は 1 つのアンテナで偏波を切替える利点があるが、上述した逆 F アンテナと同様に十分な地板が確保できない携帯無線機上では、十分な交差偏波識別度が得られないことが問題になる。また図 1 5 に示す Z 方向である板状アンテナを直交する方向の偏波に主偏波を向けにくい問題もある。

25 あらゆる方向に設置、保持される携帯無線機のアンテナからの送受信波は、地面に対して垂直偏波を主偏波として構成される基地局のアンテナと主偏波の向きが不適合となり損失が生じる。また、単純な線状アンテナで垂直偏波に適合させるには、アンテナを傾ける必要があり、機械的な構造が必要になる上に通話時にアンテナが邪魔になる可能性がある。また、1 つの板状アンテナの短絡点を切換



えることで主偏波の方向を切換える方式では、十分な交差偏波認識度を得ることが難しく、主偏波を向けることで困難な方向があることも問題になる。

#### 発明の開示

- 5       それゆえに、この発明の主たる目的は、基地局からの送受信波の偏波面に適合させ、携帯無線機がいかなる方向に設置、保持された場合にでも電氣的に偏波の不適合による損失を低減できる携帯無線機を提供することである。

10       この発明は筐体内に送受信回路からなる無線部を備えた携帯無線機であって、主偏波の方向が異なる少なくとも2つの送受信アンテナと、これらの送受信アンテナが同時に動作するように各アンテナと無線部とを結合し、各アンテナの扱う電力分配量に重み付けする電力分配器とを設けたものである。

好ましくは、筐体の傾き角を検出する傾き検出器と、検出された傾き角に基づいて少なくとも2つの送受信アンテナで最適に送受信できるように電力分配器による電力分配を制御する制御回路とが設けられる。

- 15       さらに、少なくとも2つの送受信アンテナのそれぞれの受信電界強度を検出する受信強度検出器と、検出された受信電界強度と電力分配器で与えられたアンテナの重み付けとを比較する比較器と、比較器の比較出力に基づいて電力分配器による重み付けを制御し、各アンテナに給電されている電力の比率を最適化する制御回路とが設けられる。

- 20       電力分配器は、少なくとも2つの送受信アンテナのインピーダンスを制御して各アンテナに給電される電力分配比の重み付けを変えるためのインピーダンス変換回路と、少なくとも2つの送受信アンテナと無線部の全体の合成インピーダンスを調整するインピーダンス調整回路とを含む。

25       インピーダンス変換回路とインピーダンス調整回路は可変容量ダイオードによって構成される。

より好ましくは、少なくとも2つの送受信アンテナは互いに直交する向きに配置される。

また、少なくとも2つの送受信アンテナのうちの1つはホイップアンテナであって、残りのアンテナは蛇行するように折り曲げて全長が短縮されたメアンダア

ンテナを含む。

#### 図面の簡単な説明

図 1 は、この発明の第 1 の実施形態の携帯無線機の概要を示す図である。

5 図 2 は、この発明の第 1 の実施形態の携帯無線機のブロック図である。

図 3 は、図 2 に示したインピーダンス変換回路と合成インピーダンスの整合回路の具体例を示す図である。

図 4 は、この発明の第 2 の実施形態の携帯無線機の概要を示す図である。

図 5 は、この発明の第 2 の実施形態の携帯無線機のブロック図である。

10 図 6 は、この発明の第 3 の実施形態の携帯無線機の概要を示す図である。

図 7 は、この発明の第 4 の実施形態の携帯無線機の概要を示す図である。

図 8 は、この発明の第 5 の実施形態の携帯無線機のブロック図である。

図 9 は、携帯無線機の通話時における水平面平均化利得の損失の内訳の例を示す図である。

15 図 10 は、従来の切換受信ダイバーシチ方式の携帯無線機の概略ブロック図である。

図 11 は、従来の切換受信ダイバーシチ方式の偏波の不適合による損失を軽減する携帯無線機の概要を示す図である。

図 12 は、同じく携帯無線機のブロック図である。

20 図 13 は、従来の機械的にアンテナを傾かせて変化の不整合による損失を低減した携帯無線機の概要を示す図である。

図 14 A および 14 B は、従来の機械的にアンテナを傾かせて偏波の不適合による損失を低減する例を示す図である。

25 図 15 は、従来の単一のアンテナで主偏波方向を切換えて送受信特性を改善した例を示す図である。

#### 発明を実施するための最良の形態

図 1 はこの発明の第 1 の実施形態の携帯無線機の概要を示す図であり、図 2 は同じくブロック図である。

図1において、送受信アンテナ1と2は、それぞれ主偏波の向きが異なっており、携帯無線機の筐体3に取付けられている。送受信アンテナ1と2は直交するように配置され、送受信アンテナ1としては筐体3から上方に延びるホイップアンテナが用いられ、送受信アンテナ2は筐体3内に水平方向に延びるように収納される。送受信アンテナ1と2とから送受信される電界の方向は直交するため、アンテナ間結合を小さくでき、アンテナ間の相関係数を大きくすることが可能であることから、交差偏波認識度も高めることができる。

それぞれの送受信アンテナ1と2は、図2に示すように無線部4に接続された可変電力分配器5に直接接続されている。可変電力分配器5は送受信アンテナ1と2に接続されるインピーダンス変換回路6、7と合成インピーダンス整合回路8とによって構成される。インピーダンス変換回路6、7は送受信アンテナ1、2に給電される電力分配比の重み付けを変えるものであり、合成インピーダンス整合回路8は2つの送受信アンテナ1、2と無線部4の全体の合成インピーダンスを調整する。

さらに、筐体3の傾き角を検出するための重力方向センサのような傾き角検出器9が設けられる。この傾き角検出器9の検出出力は制御部10に与えられる。制御部10は傾き角検出器9の検出出力に基づいて、可変電力分配器5内のインピーダンス変換回路6、7を制御し、送受信アンテナ1、2に給電される電力分配比の重み付けを可変する。また、制御部10は同時に合成インピーダンス整合回路8を制御することにより、インピーダンス変換回路6、7の合成したインピーダンスをアンテナから見た無線部4への特性インピーダンスに整合する。

インピーダンス変換回路6、7と合成インピーダンス整合回路8は、図3に示すように可変容量ダイオードC1～C9によって構成される。すなわち、インピーダンス変換回路6は可変容量ダイオードC1とC2を直列接続し、可変容量ダイオードC1とC2の接続点と接地間に可変容量ダイオードC3を接続して構成される。同様に、インピーダンス変換回路7は可変容量ダイオードC4とC5を直列接続し、可変容量ダイオードC4とC5との接続点と接地間に可変容量ダイオードC6を接続して構成される。合成インピーダンス整合回路8は可変容量ダイオードC7とC8を直列接続し、可変容量ダイオードC7とC8との接続

点と接地間に可変容量ダイオードC 9を接続して構成される。

これらの可変容量ダイオードC 1～C 9には、制御部10から制御信号として所定の電圧が与えられ、この電圧に応じて容量が変化し、インピーダンスが可変される。

- 5      上述のごとく、この実施形態では、送受信アンテナ1と2とを直交して配置したので、アンテナ間結合を小さくでき、送受信アンテナ1と2の間の相関係数を大きくすることが可能であるので、交差偏波認識度を高めることができる。

図4はこの発明の第2の実施形態の携帯無線機の概要図であり、図5は同じくブロック図である。

- 10      図1および図2に示した第1の実施形態では、第1および第2の送受信アンテナ1と2とを用いているが、これら2つの送受信アンテナ1と2とからの電界を直交する方向（図1においてYの方向）に主偏波を向けることは困難である。

- そこで、図4に示すように、3つの送受信アンテナ1と2と11とがそれぞれ直交する向きに配置される。このように3つのアンテナ1, 2, 11をそれぞれ  
15      アンテナから送受信される電界が直交する方向に配置し、携帯端末がいかなる方向に設置されても3つのアンテナの合成された偏波面が地面に対して垂直偏波を持つように制御することができる。

- 新たに設けた送受信アンテナ11に対応して可変電力分配器5内にインピーダンス変換回路12が設けられる。そして、インピーダンス変換回路6, 7および  
20      12は、第1の実施形態と同様にして、制御部10によって各アンテナに給電される電力分配比の重み付けを変えるように制御され、合成インピーダンス整合回路8は3つの送受信アンテナ1, 2, 11と無線部4の全体の合成インピーダンスを調整する。

- このように、3つのアンテナ1と2と11とを設けたことによって、携帯端末  
25      がいかなる方向に設置されても3つのアンテナの合成された偏波面が地面に対して垂直偏波を持つように制御できる。

図6および図7はこの発明の第3および第4の実施形態を示す概念図である。

図4に示した第2の実施形態では、3つの送受信アンテナ1, 2, 11を設けているため、外形寸法が大きくなってしまう。そこで、図6に示すように、ホイ

ップアンテナで構成された送受信アンテナ 1 以外の 2 つの送受信アンテナ 2, 11 を折り曲げて全長を短くしたメアンダ状あるいは図示しないがヘリカル状にして形成される。

また、図 7 に示すように、各送受信アンテナ 1, 2, 11 の給電点を近づければ、アンテナ間結合を小さくでき、より交差偏波認識度を向上できる。

図 8 はこの発明の第 5 の実施形態の携帯無線機のブロック図である。

前述の図 2 および図 5 に示した実施形態では、傾き角検出器 9 を設け、検出した傾き角に基づいて各アンテナへの電力分配比を制御するようにしたが、図 8 に示した実施形態では、受信レベルに基づいて各アンテナへの電力分配比を求めるものである。このために、送受信アンテナ 1, 2 は電界強度検出器 12, 13 に接続されて各アンテナの受信電界強度が検出される。受信電界強度検出器 12, 13 の検出出力はアナログ比較器 14 に与えられる。アナログ比較器 14 には電力分配器 5 からアンテナの重み付けが与えられている。アナログ比較器 14 は受信電界強度の大きさとアンテナの重み付けとを比較し、どちらのアンテナが効果的に受信できているかを判断する。その判断の結果を制御部 10 に出力することにより、次の制御時間の可変電力分配器 5 の制御にフィードバックし、効果的に受信できている電力分配量を上げる。この制御を繰返し行なうことによって、各アンテナに給電される電力の比率を最適化する。すなわち、効率よく受信できているアンテナがそのとき設置および保持されている状態において、地面に対して垂直偏波を有するアンテナと判断し、アンテナの送受信を制御する。

以上のように、この発明に従えば、少なくとも 2 つの送受信アンテナが同時に動作するように各アンテナと無線部とを結合し、各アンテナの扱う電力分配量に重み付けを変化させることにより、合成された主偏波の方向を基地局からの送受信波の偏波面に適合させることができ、携帯無線機がいかなる方向に配置、保持された場合にも電氣的に偏波の不適合による損失を低減しアンテナの利得を向上できる。

以上、この発明の実施の形態を図面を参照して詳細に説明してきた。しかしながら、本発明は、実施の形態に限定されるものではなく、本発明の思想の範囲内で種々の変形および変更を受けることができる。本発明の範囲は、別紙の請求の

範囲の記載により決定される。

## 請求の範囲

1. 筐体内に送受信回路からなる無線部（４）を備えた携帯無線機であって、  
主偏波の方向が異なる少なくとも２つの送受信アンテナ（１，２，１１）、お  
よび

前記少なくとも２つの送受信アンテナが同時に動作するように各アンテナと前  
記無線部とを結合し、各アンテナの扱う電力分配量に重み付けする電力分配器  
（５）を備えた、携帯無線機。

2. さらに、前記筐体の傾き角を検出する傾き検出器（９）と、

前記傾き検出器によって検出された傾き角に基づいて、前記少なくとも２つの  
送受信アンテナで最適に送受信できるように前記電力分配器による電力分配を制  
御する制御回路（１０）とを備えた、請求項１に記載の携帯無線機。

3. 前記電力分配器は、

前記少なくとも２つの送受信アンテナのインピーダンスを制御して各アンテ  
ナに給電される電力分配比の重み付けを変えるためのインピーダンス変換回路  
（６，７，１２）と、

前記少なくとも２つの送受信アンテナと前記無線部の全体の合成インピーダ  
ンスを調整するインピーダンス調整回路（８）とを備えた、請求項２に記載の携  
帯無線機。

4. 前記インピーダンス変換回路と前記インピーダンス調整回路は可変容量ダイ  
オード（Ｃ１～Ｃ９）を含む、請求項３に記載の携帯無線機。

5. さらに、前記少なくとも２つの送受信アンテナのそれぞれの受信電界強度を  
検出する受信強度検出器（１２，１３）と、

前記受信強度検出器によって検出された受信電界強度と前記電力分配器で与え  
られたアンテナの重み付けを比較する比較器（１４）と、

前記比較器の比較出力に基づいて前記電力分配器による重み付けを制御し、各  
アンテナに給電されている電力の比率を最適化する制御回路（１０）を備えた、  
請求項１に記載の携帯無線機。

6. 前記電力分配器は、

前記少なくとも 2 つの送受信アンテナのインピーダンスを制御して各アンテナに給電される電力分配比の重み付けを変えるためのインピーダンス変換回路 (6, 7, 11) と、

- 5 前記少なくとも 2 つの送受信アンテナと前記無線部の全体の合成インピーダンスを調整するインピーダンス調整回路 (8) とを備えた、請求項 4 に記載の携帯無線機。

7. 前記インピーダンス変換回路と前記インピーダンス調整回路は可変容量ダイオード (C1 ~ C9) を含む、請求項 6 に記載の携帯無線機。

- 10 8. 前記少なくとも 2 つの送受信アンテナは、互いに直交する向きに配置される、請求項 1 に記載の携帯無線機。

9. 前記少なくとも 2 つの送受信アンテナのうちの 1 つはホイップアンテナであって、残りのアンテナは蛇行するように折り曲げて全長が短縮されたメアンダアンテナを含む、請求項 1 に記載の携帯無線機。



FIG. 1

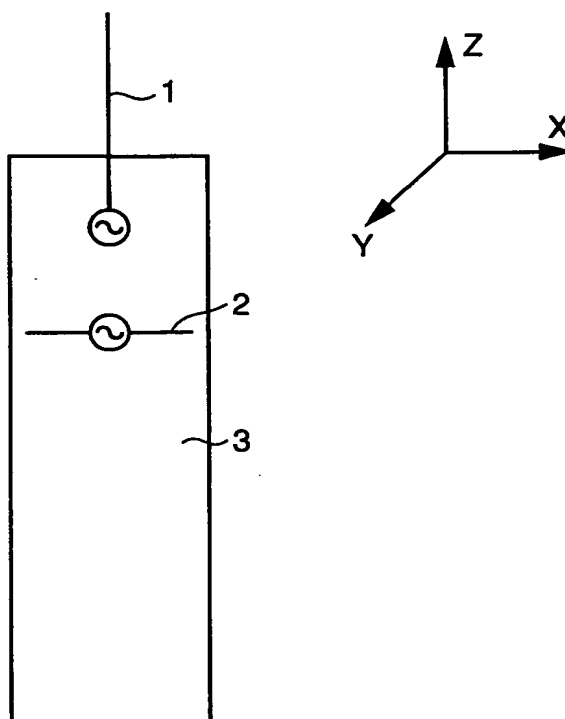
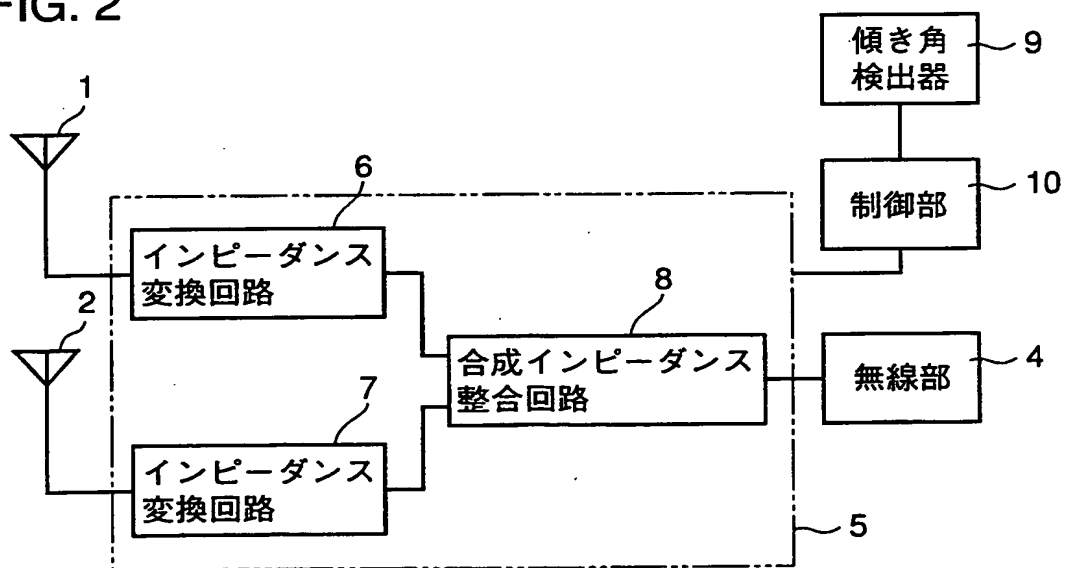


FIG. 2



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

FIG. 3

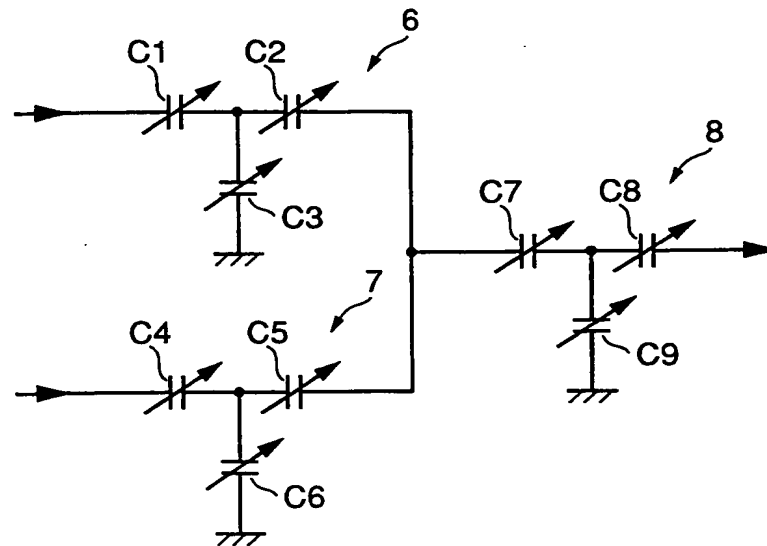
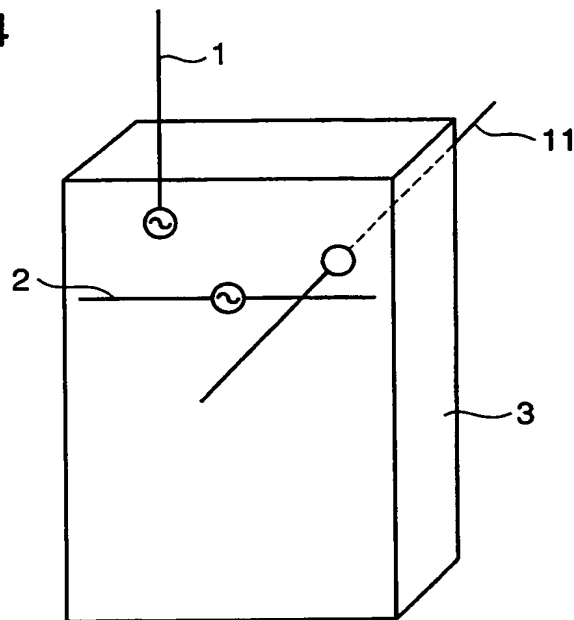


FIG. 4



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

FIG. 5

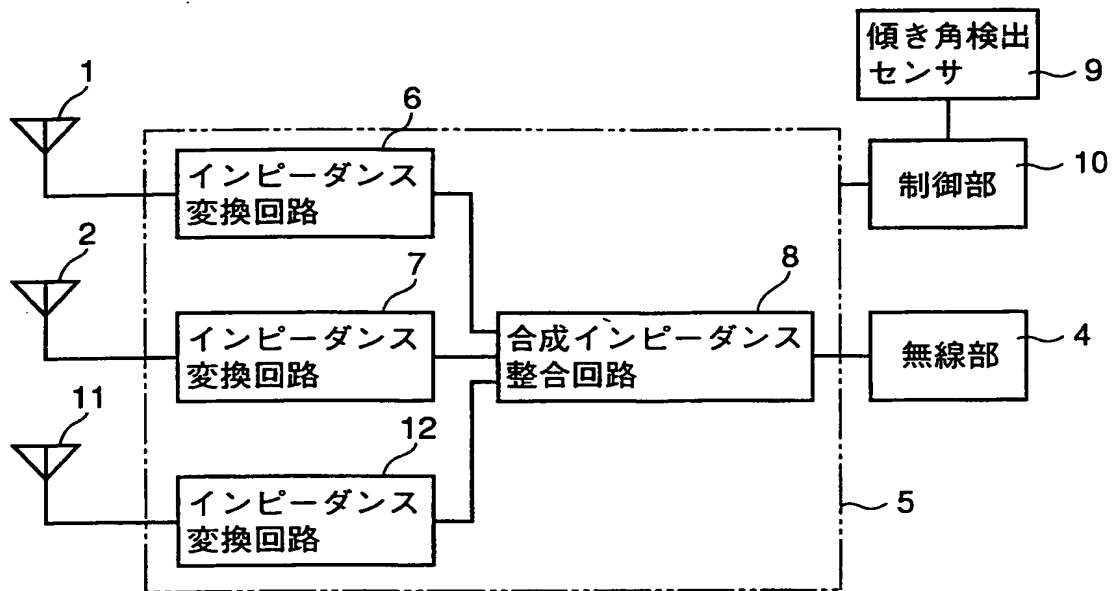
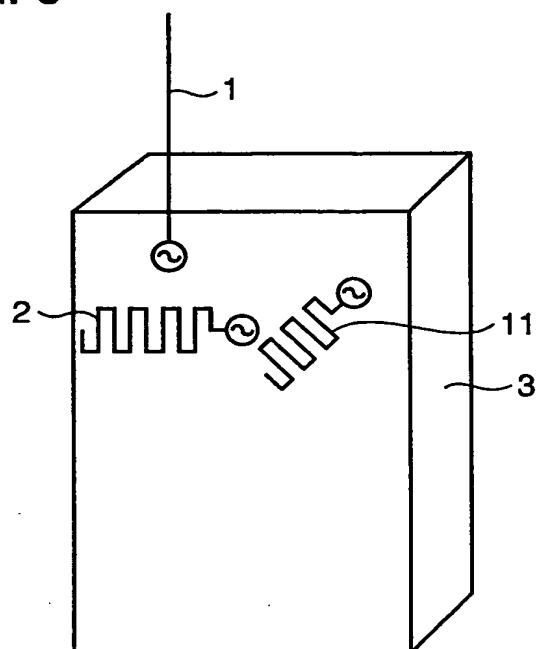


FIG. 6



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

FIG. 7

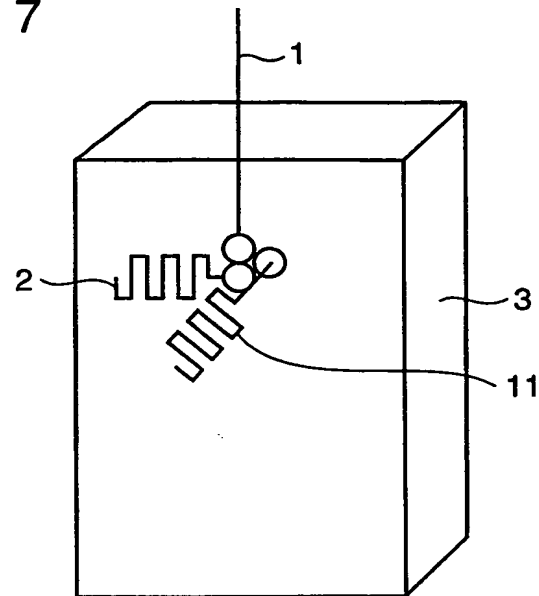
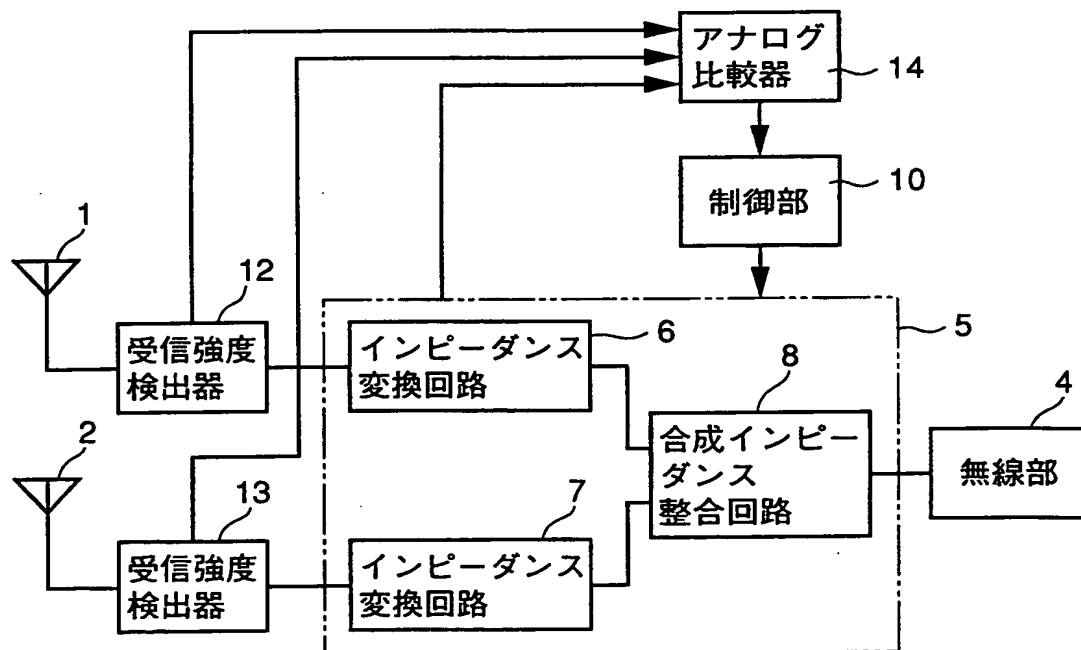


FIG. 8



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



FIG. 9

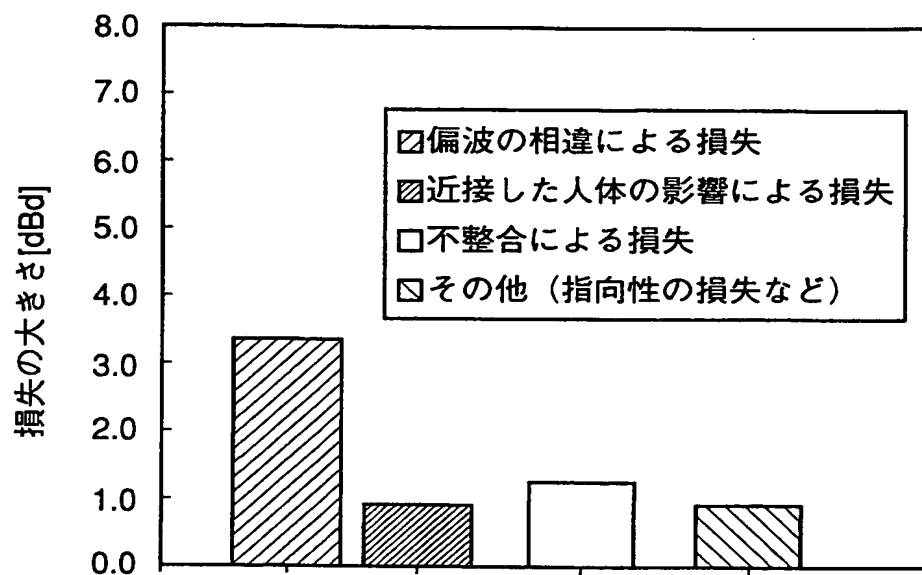
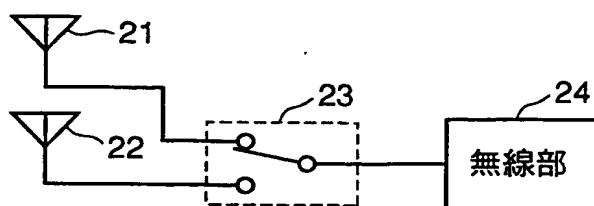


FIG. 10



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

FIG. 11

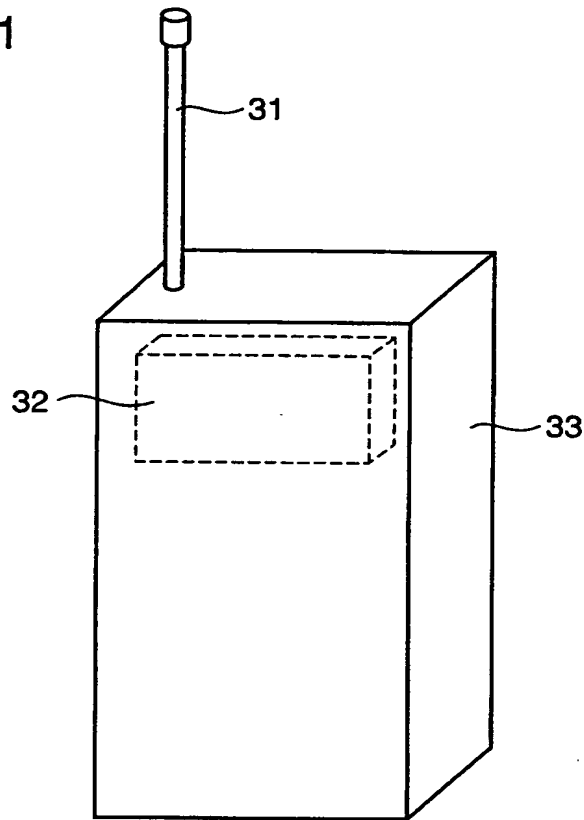
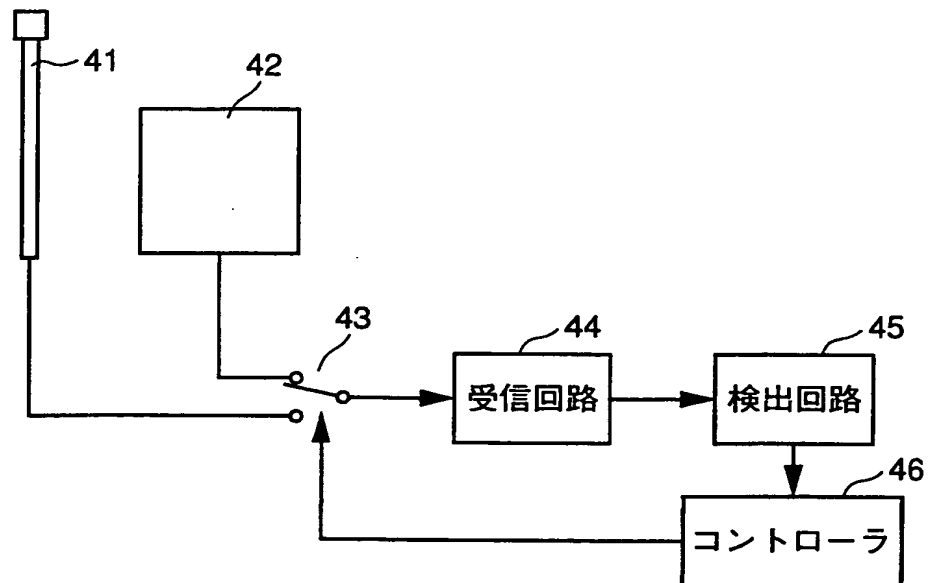


FIG. 12



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

FIG. 13

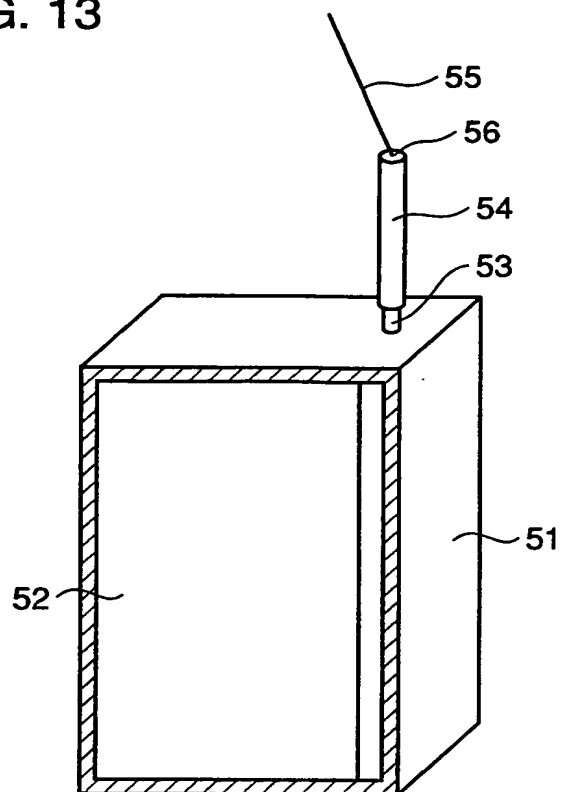


FIG. 14A

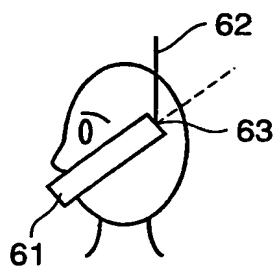
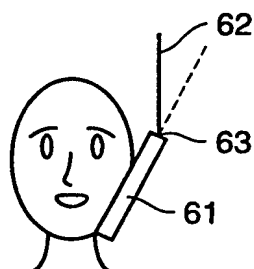
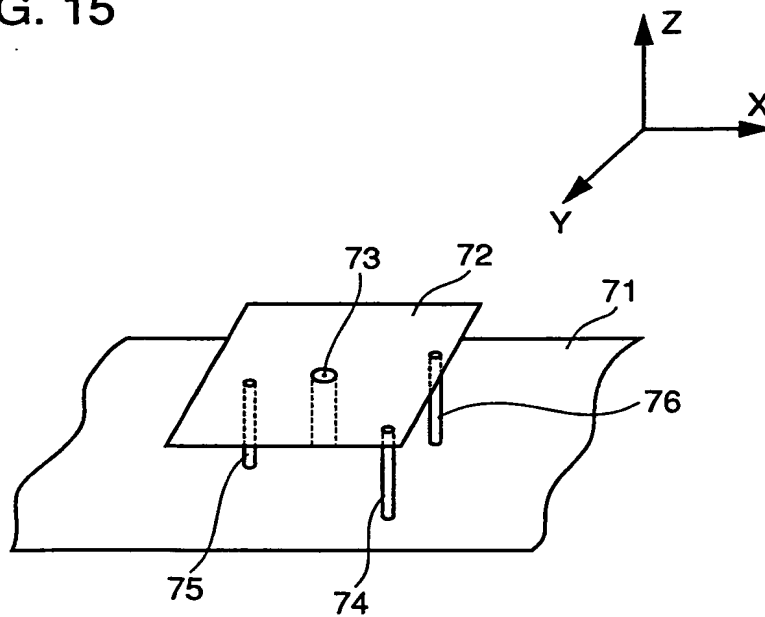


FIG. 14B



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

FIG. 15



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/00090

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>7</sup> H04B 7/08,  
H03H 7/48, 7/38,  
H01Q21/24, 3/24

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> H01Q3/00-3/46, 21/00-21/30, 23/00, 25/00-25/04,  
H04B7/00, 7/02-7/12,  
H04L1/02-1/06

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2000
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2000	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2000

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
E, Y	JP, 2000-91842, A (Nippon Telegr. & Teleph. Corp. <NTT>), 31 March, 2000 (31.03.00) (Family: none)	1, 8
Y	EP, 642232, A1 (PHILIPS ELECTRONICS NV), 08 March, 1995 (08.03.95) & JP, 07-177083, A-	1, 5, 8
Y	JP, 10-107712, A (Toshiba Corporation), 24 April, 1998 (24.04.98) (Family: none)	1, 8
Y	JP, 09-64640, A (Fujitsu Limited), 07 March, 1997 (07.03.97) (Family: none)	1, 2, 8
A	JP, 08-97760, A (Mitsubishi Electric Corporation), 12 April, 1996 (12.04.96) (Family: none)	8, 9
A	JP, 61-200702, A (Nippon Telegr. & Teleph. Corp. <NTT>), 05 September, 1986 (05.09.86) (Family: none)	2

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not  
considered to be of particular relevance  
"E" earlier document but published on or after the international filing  
date  
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is  
cited to establish the publication date of another citation or other  
special reason (as specified)  
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other  
means  
"P" document published prior to the international filing date but later  
than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or  
priority date and not in conflict with the application but cited to  
understand the principle or theory underlying the invention  
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be  
considered novel or cannot be considered to involve an inventive  
step when the document is taken alone  
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be  
considered to involve an inventive step when the document is  
combined with one or more other such documents, such  
combination being obvious to a person skilled in the art  
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
04 April, 2000 (04.04.00)

Date of mailing of the international search report  
18 April, 2000 (18.04.00)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## 国際調査報告

国際出願番号 PCT/JP00/00090

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.<sup>7</sup> H04B 7/08,  
H03H 7/48, 7/38,  
H01Q21/24, 3/24

## B. 調査を行った分野

## 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.<sup>7</sup> H01Q3/00-3/46, 21/00-21/30, 23/00, 25/00-25/04,  
H04B7/00, 7/02-7/12,  
H04L1/02-1/06

## 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996  
日本国公開実用新案公報 1971-2000  
日本国実用新案登録公報 1996-2000  
日本国登録実用新案公報 1994-2000

## 国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
E, Y	JP, 2000-91842, A (日本電信電話株式会社), 3 1. 03月. 2000 (31. 03. 00) (ファミリーなし)	1, 8
Y	EP, 642232, A1 (PHILIPS ELECTRONI CS NV), 08. 03月. 1995 (08. 03. 95) & J P, 07-177083, A	1, 5, 8
Y	JP, 10-107712, A (株式会社東芝), 24. 04月. 1998 (24. 04. 98) (ファミリーなし)	1, 8
Y	JP, 09-64640, A (富士通株式会社), 07. 03月. 1997 (07. 03. 97) (ファミリーなし)	1, 2, 8
A	JP, 08-97760, A (三菱電機株式会社), 12. 04 月. 1996 (12. 04. 96) (ファミリーなし)	8, 9
A	JP, 61-200702, A (日本電信電話株式会社), 05.	2

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

## の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

04. 04. 00

国際調査報告の発送日

18.04.00

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

徳田 賢二

電話番号 03-3581-1101 内線 3536



5 J 9654

C (続き). 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
	09月. 1986 (05. 09. 86) (ファミリーなし)	